

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-297209

(43)Date of publication of application : 10.11.1998

(51)Int.Cl.

B60C 5/14

B60C 1/00

B60C 5/00

(21)Application number : 09-109498

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 25.04.1997

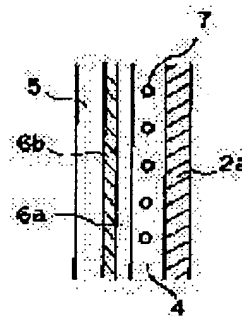
(72)Inventor : HATTORI KENICHI

(54) PNEUMATIC TIRE FOR HEAVY LOAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the W/B bulging or the like, and to remarkably improve the durability by, using an inner face protective layer comprising a rubber layer (A) mounted in adjacent to a carcass ply, and containing an organic acid cobalt salt, and a rubber layer (B) not containing the organic acid cobalt salt, and satisfying the specific relationship of the thickness when the thickness of the layers are respectively dA and dB.

SOLUTION: An inner face protective layer positioned on an intermediate between a carcass ply 4 which utilizes a steel code as a reinforcement material, and an inner liner 5, is formed of a rubber layer A6a and a rubber layer B6b. On this occasion, the relationship of $1/2 < dB/dA < 2$, more preferably $2/3 \leq dB/dA \leq 1$ should be satisfied when the thickness of the rubber layer A6a is dA, and that of the rubber layer B6b is dB, for ensuring the adhesion with the steel code, and preventing deterioration of the rubber in the inner face protective layer. By using the rubber effectively preventing the W/B bulging property (failure caused by rising of code) and suited in the deterioration resistance, as the rubber of the B layer, the weight can be reduced while keeping the prevention of bulging and the deterioration resistance on a level more than the present level.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-297209

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 6 0 C 5/14

B 6 0 C 5/14

Z

1/00

1/00

Z

5/00

5/00

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-109498

(22) 出願日 平成9年(1997)4月25日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 服部 賢一

東京都小平市小川東町3-2-7-306

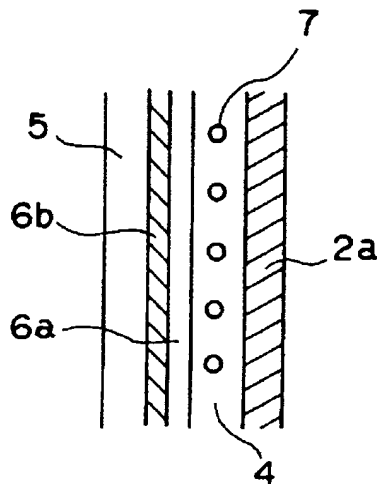
(74) 代理人 弁理士 大谷 保

(54) 【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 インナーライナーとカーカスプライとの間に位置する内面保護層のスチールコードとの接着性やヴァシュブレッド故障によるふくれ防止の程度を従来以上に維持したままで、耐久性を著しく向上させた重荷重用空気入りタイヤを提供すること。

【解決手段】 スチールコードを補強材とするカーカスプライとインナーライナーとの間に位置する内面保護層を、カーカスプライに隣接し有機酸コバルト塩を含有しているゴム層Aと、インナーライナーに隣接し有機酸コバルト塩を含有しないゴム層Bの二層から構成し、かつゴム層Aの厚さをdA、ゴム層Bの厚さをdBとしたとき、 $1/2 < dB/dA < 2$ の関係にある重荷重用空気入りタイヤである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】トレッド部と、このトレッド部の両肩で連なるサイド部と、一対のビード部と、ビード部にまたがるスチールコードを補強材とするカーカスプライと、インナーライナーと、カーカスプライとインナーライナーとの間に位置する内面保護層を有する空気入りタイヤにおいて、この内面保護層は、カーカスプライに隣接し有機酸コバルト塩を含有しているゴム層Aと、インナーライナーに隣接し有機酸コバルト塩を含有しないゴム層Bの二層からなり、かつゴム層Aの厚さを d_A 、ゴム層Bの厚さを d_B としたとき、 $1/2 < d_B/d_A < 2$ の関係にあることを特徴とする重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項2】ゴム層Aの厚さとゴム層Bの厚さが、 $2/3 \leq d_B/d_A \leq 1$ の関係にある請求項1記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐久性が向上された重荷重用空気入りタイヤに関し、さらに詳しくは、カーカスプライとインナーライナーとの間に有機酸コバルト塩を含むゴム層と有機酸コバルト塩を含まないゴム層の二層を有する重荷重用空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、重荷重用空気入りタイヤのインナーライナーには、タイヤの空気圧を保持する目的でガス不透明性の高いブチルゴム系のゴム組成物が用いられ、また、インナーライナーとカーカスプライとの間には、通常、有機酸コバルト塩が配合されたスキージーゴム層（以下、内面保護層という）が配置されている。ところで、この内面保護層は、走行やタイヤ内圧によってゴムがクリープし、薄化するために、タイヤ内側表面にプライコードが浮き出て見えるコード浮き故障、いわゆるヴァッシュブレード故障（以下、W/B性ふくれという）を防止するために重要な役割を果たす。したがって、この点からは内面保護層ゴムの特性としては耐クリープ性が良いゴムを用いることが望まれる。また、スチールコードをカーカスプライの補強材とする重荷重用空気入りタイヤのカーカスプライコーティングゴムには、スチールコードとの接着性を向上させる目的で、通常、接着促進剤として、有機酸コバルト塩が配合されているが、コーティングゴムのスチールコードへの被覆が不完全である場合には、スチールコードとゴム間に十分な接着が得られず、タイヤ使用において重大な故障を生じることとなる。このため、一般には、インナーライナーとプライコーティングゴムの間の内面保護層には、プライコーティングゴムと配合が同一若しくは類似のゴムが用いられ、この内面保護層ゴムに接着促進剤としての有機酸コバルト塩を含有させることは不可避のこととされている。

【0003】しかし、ゴムに有機酸コバルト塩を配合す

ることは、ゴム劣化上からは好ましくなく、タイヤの耐久性には悪影響を及ぼす。特に、内面保護層はインナーライナーを介してタイヤ内側表面に近いところに位置しているために、それ自身、比較的ゴム劣化を受け易い部材であり、もし、ゴム劣化後のタイヤ走行において、突起物を乗り越え大変形した場合には、内面保護層内でゴム破壊を生じ、パンクなどのタイヤ故障に至る。したがって、内面保護層ゴムの特性としては、前記の耐クリープ性と共に耐劣化性が良いゴムを用いることが望まれる。しかし、現実には、内面保護層ゴムの耐劣化性は必ずしも充分なものではなく、また、従来の重荷重用空気入りタイヤ内面保護層において、接着性を維持したままで、耐クリープ性と耐劣化性の双方をさらに改良することは困難であった。一方、本発明者は、タイヤ製造の圧延関連技術の最近の進歩に伴い、特にゴムシートの穴空き検知精度の向上により、現在の製造工程能力において、有機酸コバルト塩を含んでいるインナーライナーのゴム層を、さらにゲージダウンすることが可能なことなども知った。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況下で、重荷重用空気入りタイヤのインナーライナーとカーカスプライとの間に位置する内面保護層のスチールコードとの接着性やW/B性ふくれ防止の程度を従来以上に維持したままで、耐久性を著しく向上させた重荷重用空気入りタイヤを提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、重荷重用空気入りタイヤの内面保護層を二層とし、カーカスプライに隣接するゴム層にのみ有機酸コバルト塩を含有し、インナーライナーに隣接するゴム層には有機酸コバルト塩は含有しないゴムを使用することにより、接着性のレベルを維持したままで、内面保護層の耐クリープ性と耐劣化性の双方を改良できることを見出した。すなわち、本発明は、トレッド部と、このトレッド部の両肩で連なる一対のサイド部と、ビード部と、ビード部にまたがるスチールコードを補強材とするカーカスプライと、インナーライナーと、カーカスプライとインナーライナーとの間に内面保護層を有する空気入りタイヤにおいて、この内面保護層は、カーカスプライに隣接し有機酸コバルト塩を含有しているゴム層Aと、インナーライナーに隣接し有機酸コバルト塩を含有しないゴム層Bの二層からなり、ゴム層Aの厚さを d_A 、ゴム層Bの厚さを d_B としたとき、 $1/2 < d_B/d_A < 2$ の関係にあることを特徴とする重荷重用空気入りタイヤを提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明において、内面保護層のうち、カーカスプライに隣接しているゴム層Aを構成する

ゴムは、カーカスプライコーティングゴムと配合が同一若しくは類似のゴムであり有機酸コバルト塩を含有している。ここで有機酸コバルト塩は、ゴムとスチールコードの接着の接着促進剤として、通常スチールコードを補強材とするカーカスプライコーティングゴムに配合されているものであり、特に制限はないが、例えばナフテン酸コバルト、ステアリン酸コバルト、オレイン酸コバルト、トール油酸コバルト、樹脂酸コバルトなどが挙げられる。有機酸コバルト塩の配合量は、通常ゴム100重量部に対して0.1~2.0重量部である。ゴム層Aのゴムは、通常天然ゴム70重量%以上を含有する単独又はブレンドゴムが好ましく、ここでブレンドゴムの場合の他のゴムとしては、合成ポリイソプレンゴム、ポリブタジエンゴム、スチレン-ブタジエン共重合ゴムなどが挙げられる。

【0007】また、ゴム層Aに配合されるカーボンブラックは、例えばFEF、HAF、又はISAFグレードのものが用いられ、その配合量はゴム100重量部に対して40~65重量部、好ましくは45~60重量部である。さらに、ゴム層Aに配合される硫黄量は、通常4~7重量部である。また、加硫促進剤、老化防止剤、軟化剤などが適宜配合される。次に、インナーライナーに隣接しているゴム層Bは、有機酸コバルト塩を含有しないゴムである。特に耐劣化性向上のためには、硫黄配合量はゴム層Aの配合量より少なく、ゴム分100重量部に対して3~5重量部とすることが好ましい。また、W/B性ふくれ防止の点から、ゴム層Bのカーボンブラック配合量は、ゴム層Aの配合量より多くし、ゴム分100重量部に対して50~65重量部とすることが好ましい。

【0008】次に、本発明の一例として図面にに基づき、さらに説明する。図1は、本発明における重荷重用タイヤの右半断面図であり、ビード部3にまたがるカーカスプライ4（最内層プライのみ図示する）、トレッド部1、サイド部2、インナーライナー5及び内面保護層6から構成されている。また図2は、サイド部2の断面詳細図であり、カーカスプライ4とインナーライナー5との中間に位置する内面保護層は、6aで示されるゴム層Aと6bで示されるゴム層Bとから構成されている。ここで、スチールコードとの接着性確保と内面保護層ゴムの耐劣化性のためには、ゴム層Aの厚さをdA、ゴム層Bの厚さをdBとしたとき、 $1/2 < dB/dA < 2$ の関係、さらに好ましくは、 $2/3 \leq dB/dA \leq 1$ の関係を満足していることが必要である。

【0009】すなわち、ゴム層Aを薄くしてdB/dAの値が2以上になる場合には、ゴム層A用のシートは製造工程において局所的穴空きを生じるおそれがある。また、逆にA層が厚くdB/dAの値が1/2以下の場合には、耐劣化性の良いゴム層Bの占める割合が少なくなるため、内面保護層全体としての耐ゴム劣化性の向上が

困難となる。また、ゴム層Aの厚さdAは、スチールコードとの接着性確保の面からは、0.5~1.5mm程度であれば、充分である。さらに、本発明においては、B層ゴムにW/B性ふくれ防止と耐劣化性に適合したゴムを用いることができるので、接着性、W/B性ふくれ及び耐劣化性を現在のレベル以上に維持したままで、内面保護層全体のゲージダウンにより、タイヤをより軽量化することも可能である。

【0010】

- 10 【実施例】次に本発明を実施例及び比較例により具体的に説明する。供試タイヤは、サイズ11R22.5 リブパターンのトラック・バス用タイヤであり、内面保護層の構成は第1表に記載した。ここで、接着促進剤としてのナフテン酸コバルトはゴム層Aのみに含まれており、ゴム層Bには含まれていない。ゴム層A及びゴム層Bは下記の基本配合により行った。

| | |
|----------------------|--------|
| 天然ゴム | 100重量部 |
| カーボンブラックFEF | 55重量部 |
| 軟化剤 | 1.0重量部 |
| 20 ナフテン酸コバルト（ゴム層Aのみ） | 2.0重量部 |
| 亜鉛華 | 6.0重量部 |
| ステアリン酸（ゴム層Bのみ） | 2.0重量部 |
| 老化防止剤 | 2.0重量部 |
| 硫黄 | 5.0重量部 |
| 加硫促進剤 | 0.8重量部 |

【0011】供試タイヤの評価は、約10万kmの走行試験を行った後に、タイヤを解剖し、その内面保護層について、ゴム破断時伸び、W/B性ふくれ及びプライコードとの接着性を、以下の測定方法により行った。

- 30 (1) ゴム破断時伸び

内面保護層としてのゴム層A、ゴム層B及びゴム層A、Bの複合層の3種のゴムについてJIS#3サンプルを採取し、インストロン引張試験機により測定した。なお、比較例3では、上記の3種のゴムは全て同一のゴムである。

(2) W/B性ふくれ（ヴァッシュブレット故障）

走行試験後のタイヤについて、インナーライナーのみ剥ぎ取り、内面保護層ゴム（比較例3以外では、ゴム層Bに相当）を露出させ、その凹凸状態を、めりこみ量（凹凸の山部と谷部の垂直長さ）の平均値により評価した。数値が大きい程W/B性が悪いことを示す。

(3) プライコードとの接着性

タイヤショルダー部の最内層プライを採取し、スチールコードとゴム間の接着力をマイナス80℃にて測定して、その際のスチールコードへのゴム付着率で比較した。なお、上記において、各種試験の評価は、内面保護層が一層の従来のタイヤによる比較例3を100とした指数で示した。いずれの試験も数値が大きい程良好であることを示す。結果を第1表に示す。

【0012】

【表1】

第1表

| | | 実施例1 | 実施例2 | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 |
|----------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| 内面保護層の構造 | | 2層 | 2層 | 2層 | 2層 | 1層 |
| 内面保護層 | ゴム層A | | | | | 有機酸コ バルト塩 有り、 |
| | 有機酸コバルト塩 厚さ (mm) | 有り 0.9 | 有り 1.2 | 有り 0.6 | 有り 1.2 | |
| | ゴム層B | | | | | ゴム層厚 1.8mm |
| | 有機酸コバルト塩 厚さ (mm) | なし 0.9 | なし 1.2 | なし 1.2 | なし 0.6 | |
| 試験結果 | ゴム破断時伸び (指数) | | | | | |
| | ゴム層A | 110 | 105 | 105 | 108 | 100 |
| | ゴム層B | 98 | 99 | 97 | 100 | 100 |
| | A、Bゴム層全体 | 105 | 102 | 100 | 104 | 100 |
| | W/B 性ふくれ (指数) | 101 | 102 | 100 | 99 | 100 |
| | プライコードとの 接着性 (指数) | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 |

【0013】上記の結果より以下のことがわかる。本発明による実施例1のタイヤは、内面保護層全体としての厚さは従来のタイヤ（比較例3）と同じで、かつ有機酸コバルト塩を含有するゴム層としては従来タイヤの1/2であるにもかかわらず、比較例3と比較した場合、接着性及びW/B性ふくれは従来以上の性能を維持したままで、内面保護層におけるA、B層全体としてのゴム破断時伸びの指数は105と大幅に向上している。また、実施例2は、ゴム層Aとゴム層Bの各厚さを増加した以外は、実施例1と同様にして製造したタイヤであり、比較例3と比較した場合、接着性を保持したままで、ゴム破断時伸びとW/B性ふくれの双方が改善されている。ただし、ゴム破断時伸びは、実施例1より劣っている。その理由は、実施例2の場合、内面保護層全体としての厚み増大により発熱が大きくなって、ゴム劣化も進んだためと考えられる。一方、比較例1及び比較例2は、ゴム層Bの厚さd_Bとゴム層Aの厚さd_Aとの比d_B/d_Aが、本発明で規定する関係式を満足していないために、いずれの場合にも、従来のタイヤ（比較例3）に比較してその改良効果は得られていない。

【0014】

【発明の効果】この発明によれば、重荷重用空気入りタイヤのインナーライナーとカーカスプライとの間に配置されている内面保護層について、プライコードとの接着性に悪影響を及ぼすことなく、内面保護層の耐劣化性に*

* 関係するゴム破断時伸びと、内面保護層の耐クリープ性に関するW/B性ふくれの双方を改善でき、その結果、重荷重用空気入りタイヤの耐久性を著しく向上させることが可能である。また、有機酸コバルト塩の配合を必要とするゴム層を薄くすることにより、タイヤ性能を損なうことなく、高価な有機酸コバルト塩の使用量を大幅に減少することができる。さらに、内面保護層全体のゲージダウンにより、タイヤをより軽量化することも可能である。

【図面の簡単な説明】

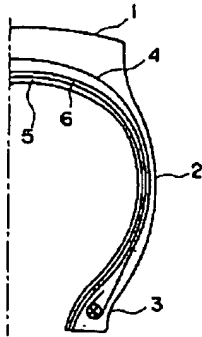
【図1】 本発明によるタイヤの右半断面図である。

【図2】 本発明によるタイヤのサイドウォール部の断面詳細図である。

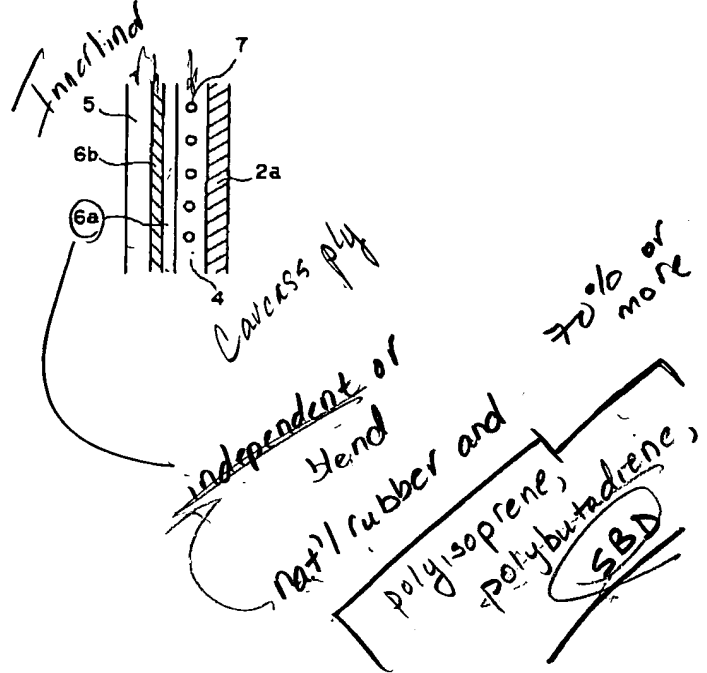
【符号の説明】

- 1： トレッド部
- 2： サイド部
- 2a： サイドゴム
- 3： ビード部
- 4： カーカスプライ
- 5： インナーライナー
- 6： 内面保護層
- 6a： 内面保護層のうちのゴム層A
- 6b： 内面保護層のうちのゴム層B
- 7： スチールコード

【図1】



【図2】



Carbon black to-65 phr
HAF, FEF, ISAF

0.5-1.5 mm, "it is enough"

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the pneumatic tire for heavy loading which has in more detail the bilayer of the rubber layer which contains organic-acid cobalt salt between a carcass ply and an inner liner, and the rubber layer which does not contain organic-acid cobalt salt about the pneumatic tire for heavy loading whose endurance improved.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the rubber constituent of the high isobutylene-isoprene-rubber system of gas opacity is used for the inner liner of the pneumatic tire for heavy loading in order to hold the pneumatic pressure of a tire, and between the inner liner and the carcass ply, the squeegee rubber layer (henceforth an inside protective layer) with which organic-acid cobalt salt was blended is usually arranged. By the way, this inside protective layer plays an important role, in order to prevent the code float failure which a ply code looms in a tire inside front face, and is visible in order for rubber to carry out a creep and to thin with a run or tire internal pressure, and the so-called VASHU bread failure (henceforth a W/B nature blister). Therefore, from this point, creep resistance is wanted to use good rubber as a property of inside protective-layer rubber. Moreover, although organic-acid cobalt salt is usually blended with the carcass ply coating rubber of the pneumatic tire for heavy loading which makes a steel code the reinforcing materials of a carcass ply as a ***** arrival agent in order to raise an adhesive property with a steel code, when covering to the steel code of coating rubber is imperfect, adhesion sufficient between a steel code and rubber will not be obtained, but serious failure will be produced in tire use. For this reason, generally, analogous rubber is used and to make this inside protective-layer rubber contain the organic-acid cobalt salt as an adhesion promoter is made into that ply coating rubber and combination are the same or the unescapable thing at the inside protective layer between an inner liner and ply coating rubber.

[0003] However, blending organic-acid cobalt salt with rubber has a bad influence on the endurance of a tire preferably from rubber degradation. Especially, since it is located in the place near a tire inside front face through an inner liner, in itself, an inside protective layer is a member which is comparatively easy to receive rubber degradation, in the tire run after rubber degradation, when its projection is overshot and a form is carried out very much, produces rubber destruction within an inside protective layer, and results in tire failure of a blowout etc. Therefore, degradation-proof nature is wanted to use good rubber with the aforementioned creep resistance as a property of inside protective-layer rubber. However, actually, the degradation-proof nature of inside protective-layer rubber was not necessarily enough, and it was difficult in the conventional pneumatic tire inside protective layer for heavy loading to improve further the both sides of creep resistance and degradation-proof nature, with an adhesive property maintained. On the other hand, especially this invention person knew that it was possible to carry out the gage down of the rubber layer of the inner liner containing organic-acid cobalt salt further in the present manufacturing process capacity by improvement in the hole opening detection precision of a rubber sheet with the latest progress of the rolling related technology of tire manufacture etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention aims at offering the pneumatic tire for heavy loading which raised endurance remarkably, maintaining the adhesive property with the steel code of an inside protective layer and the grade of W/B nature blister prevention of being located between the inner liner of the pneumatic tire for heavy loading, and a carcass ply, under such a situation more than before.

[0005]

[Means for Solving the Problem] this invention person repeated research wholeheartedly that the above-mentioned technical problem should be solved. Consequently, the inside protective layer of the pneumatic tire for heavy loading was made into the bilayer, organic-acid cobalt salt was contained only in the rubber layer which adjoins a carcass ply, and in the rubber layer which adjoins an inner liner, organic-acid cobalt salt found out that the both sides of the creep resistance of an inside protective layer and degradation-proof nature were improvable, maintaining adhesive level by using the rubber which is not contained. Namely, the side section of the couple with which this invention is connected with the both shoulders of the tread section and this tread section, In the pneumatic tire which has an inside protective layer between the bead section, the carcass ply which makes the steel code over the bead section reinforcing materials, an inner liner, and a carcass ply and an inner liner The rubber layer A which this inside protective layer adjoins a carcass ply, and contains organic-acid cobalt salt When it consists of a bilayer of the rubber layer B which adjoins an inner liner and does not contain organic-acid cobalt salt and thickness of dA and the rubber layer B is set to dB for the thickness of the rubber layer A, the pneumatic tire for heavy loading characterized by having the relation of $1/2 < dB/dA < 2$ is offered.

[0006]

[Embodiments of the Invention] In this invention, carcass ply coating rubber and combination are the same or analogous rubber, and the rubber which constitutes the rubber layer A which adjoins the carcass ply among inside protective layers contains organic-acid cobalt salt. Although organic-acid cobalt salt is blended with the carcass ply coating rubber which usually makes a steel code reinforcing materials as an adhesion promoter of adhesion of rubber and a steel code here and there is especially no limit, naphthenic-acid cobalt, stearin acid cobalt, oleic acid cobalt, toll oleic-acid cobalt, resin acid cobalt, etc. are mentioned, for example. The loadings of organic-acid cobalt salt are usually the 0.1 - 2.0 weight section to the rubber 100 weight section. The rubber of the rubber layer A has desirable independent or blend rubber which usually contains 70 % of the weight or more of natural rubber, and a synthetic polyisoprene rubber, a polybutadiene rubber, a styrene butadiene rubber, etc. are mentioned as other rubber in the case of blend rubber here.

* [0007] moreover, the thing of FEF, HAF, or ISAF grade uses the carbon black blended with the rubber layer A -- having -- the loadings -- the rubber 100 weight section -- receiving -- 40 - 65 weight section --* it is 45 - 60 weight section preferably Furthermore, the amount of sulfur blended with the rubber layer A is usually 4 - 7 weight section. Moreover, a vulcanization accelerator, an antioxidant, a softener, etc. are blended suitably. Next, the rubber layer B which adjoins the inner liner is rubber which does not contain organic-acid cobalt salt. There are few especially sulfur loadings than the loadings of the rubber layer A, and it is [sake / on a degradation-proof disposition] desirable to consider as 3 - 5 weight section to the rubber part 100 weight section. Moreover, it is desirable to make [more] the carbon BURA@KKU loadings of the rubber layer B from the point of W/B nature blister prevention than the loadings of the rubber layer A, and to consider as 50 - 65 weight section to the rubber part 100 weight section.

[0008] Next, based on a drawing, it explains further as an example of this invention. Drawing 1 is the right half-section view of the tire for heavy loading in this invention, and consists of the carcass ply 4 (only an innermost layer ply is illustrated) over the bead section 3, the tread section 1, the side section 2, an inner liner 5, and an inside protective layer 6. Moreover, drawing 2 is the cross-section detail drawing of the side section 2, and the inside protective layer located in the middle of the carcass ply 4 and an inner liner 5 consists of rubber layers B shown by the rubber layer A shown by 6a, and 6b. Here, for the degradation-proof nature of adhesive reservation and inside protective-layer rubber with a steel code, when thickness of dA and the rubber layer B is set to dB for the thickness of the rubber layer A, it is required the relation of $1/2 < dB/dA < 2$ and to have satisfied the relation of $2/3 \leq dB/dA \leq 1$ still more

preferably.

[0009] That is, when the rubber layer A is made thin and the value of dB/dA becomes two or more, the sheet for rubber layer A has a possibility of producing a local hole opening in a manufacturing process. Moreover, since the rate for which the good rubber layer B of degradation-proof nature accounts decreases when a A horizon is conversely thick and the value of dB/dA is $1/2$ or less, improvement in the rubber-proof degradation nature as the whole inside protective layer becomes difficult. Moreover, from the field [code / steel] of adhesive reservation, if the thickness dA of the rubber layer A is about 0.5-1.5mm, it is enough. Furthermore, in this invention, it is also possible to lightweight-ize a tire more by the gage down of the whole inside protective layer, maintaining an adhesive property, a W/B nature blister, and degradation-proof nature more than the present level, since the rubber which suited B horizon rubber at W/B nature blister prevention and degradation-proof nature was used.

[0010]

[Example] Next, an example and the example of comparison explain this invention concretely. A sample offering tire is size 11R22.5. It is the tire for truck buses of a rib pattern, and the composition of an inside protective layer was indicated to the 1st table. Here, the naphthenic-acid cobalt as an adhesion promoter is contained in the rubber layer A, and is not contained in the rubber layer B. The following basic combination performed the rubber layer A and the rubber layer B.

Natural rubber 100 weight sections carbon black FEF 55 weight sections softener 1.0 weight section naphthenic-acid cobalt (rubber layer A) 2.0 weight sections zinc white 6.0 weight sections stearin acid (rubber layer B) 2.0 weight sections antioxidant 2.0 weight sections sulfur 5.0 weight sections vulcanization accelerator The 0.8 weight sections [0011] After it performed about 100,000km driving test, evaluation of a sample offering tire dissected the tire, about the inside protective layer, was extended at the time of rubber fracture, and performed the adhesive property with a W/B nature blister and a ply code with the following measuring methods.

(1) JIS**3 sample was extracted about three sorts of rubber of the compound layer of the rubber layer A as an elongation inside protective layer, the rubber layer B, and the rubber layers A and B at the time of rubber fracture, and it measured with the Instron tension tester. In addition, in the example 3 of comparison, all of three sorts of above-mentioned rubber are the same rubber.

(2) W/B nature blister (VASHU bread failure)

About the tire after a driving test, only an inner liner is stripped off, inside protective-layer rubber (equivalent to the rubber layer B except example of comparison 3) was exposed, it caved in and the concavo-convex state was evaluated by the average of an amount (the perpendicular length of concavo-convex Yamabe and a trough). It is shown that W/B nature is so bad that a numeric value is large.

(3) The innermost layer ply of the adhesive tire show RUDA section with a ply code was extracted, the adhesive strength between a steel code and rubber was measured at minus 80 degree C, and the rubber deposit efficiency to the steel code in that case compared. In addition, in the above, the index which set the example 3 of comparison by the conventional tire with the much more inside protective layer to 100 showed evaluation of various examinations. It is shown that any examination is so good that a numeric value is large. A result is shown in the 1st table.

[0012]

[Table 1]

第1表

| | | 実施例 1 | 実施例 2 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|----------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| 内面保護層の構造 | | 2層 | 2層 | 2層 | 2層 | 1層 |
| 内面保護層 | ゴム層 A | | | | | 有機酸コバルト塩 |
| | 有機酸コバルト塩 | 有り | 有り | 有り | 有り | |
| | 厚さ (mm) | 0.9 | 1.2 | 0.6 | 1.2 | 有り、 ゴム層厚 1.8 mm |
| | ゴム層 B | | | | | |
| | 有機酸コバルト塩 | なし | なし | なし | なし | |
| | 厚さ (mm) | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 0.6 | |
| 試験結果 | ゴム破断時伸び (指数) | | | | | |
| | ゴム層 A | 110 | 105 | 105 | 108 | 100 |
| | ゴム層 B | 98 | 99 | 97 | 100 | 100 |
| | A, B ゴム層全体 | 105 | 102 | 100 | 104 | 100 |
| | W/B 性ふくれ (指数) | 101 | 102 | 100 | 99 | 100 |
| | プライコードとの 接着性 (指数) | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 |

[0013] The above-mentioned result shows the following things. The thickness as the whole inside protective layer of the tire of the example 1 by this invention is the same as that of the conventional tire (example 3 of comparison). And in spite of being 1/2 of a tire conventionally as a rubber layer containing organic-acid cobalt salt The adhesive property and the W/B nature blister of the index of elongation are improving sharply with 105 in comparison with the example 3 of comparison at the time of the rubber fracture as A in an inside protective layer, and the whole B horizon, with the performance more than before maintained. Moreover, an example 2 is the tire manufactured like the example 1 except having increased each thickness of the rubber layer A and the rubber layer B, and the both sides of elongation and a W/B nature blister are improved in comparison with the example 3 of comparison at the time of rubber fracture, with the adhesive property held. However, elongation is inferior to the example 1 at the time of rubber fracture. In the case of an example 2, generation of heat becomes large by thickness increase as the whole inside protective layer, and the reason is considered because rubber degradation also progressed. on the other hand -- the example 1 of comparison, and the example 2 of comparison -- the ratio of the thickness dB of the rubber layer B, and the thickness dA of the rubber layer A -- since dB/dA has not satisfied the relational expression specified by this invention, as compared with the conventional tire (example 3 of comparison), the improvement effect is acquired at neither of the cases

[0014]

[Effect of the Invention] According to this invention, it is possible to be able to improve the both sides of a W/B nature blister related to elongation and the creep resistance of an inside protective layer at the time of the rubber fracture related to the degradation-proof nature of an inside protective layer, consequently to raise the endurance of the pneumatic tire for heavy loading remarkably about the inside protective layer arranged between the inner liner of the pneumatic tire for heavy loading and the carcass ply, without having a bad influence on an adhesive property with a ply code. Moreover, the amount of the expensive organic-acid cobalt salt used can be decreased sharply, without spoiling a tire performance by making thin the rubber layer which needs combination of organic-acid cobalt salt. Furthermore, it is also possible to lightweight-ize a tire more by the gage down of the whole inside protective layer.

[Translation done.]